ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ЗМЕНШЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВИТРАТ НА УТРИМАННЯ ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Сівак К. К.,
Аспірант, Вінницький національний технічний університет

В сучасних умовах використання автомобільних доріг можна спостерігати значне зростання інтенсивності та швидкості руху по автомагістралях, що призводить до збільшення витрати на ремонт доріг для забезпечення безпеки руху. Автори в своїх дослідженнях [1-4] провели порівняння довговічності дорожнього одягу на вітчизняних та зарубіжних об'єктах транспортної інфраструктури, в результаті встановлено, що в Україні спостерігається у 1,5–2,0 рази менший міжремонтний термін при практично ідентичних кліматичних умовах експлуатації. Необхідно відзначити, що норми розрахунку та якість виконання дорожнього одягу в Україні та країнах Євросоюзу мають певні розбіжності. Типи та властивості будівельно-дорожніх матеріалів, котрі використовуються в будівництві та проектуванні автомобільних доріг, також відрізняються.

В роботах [5-8] автори стверджують, що одним із найважливіших шляхів зниження вартості експлуатації та витрат на утримання дорожньо-транспортної інфраструктури є впровадження в проектну практику нових конструктивних рішень, які забезпечать кращу якість влаштування дорожнього покриття. На їх думку для цього необхідно додати в конструкцію дорожнього одягу в якості проти морозного прошарку теплоізоляційний матеріал з метою виключення ефекту морозного здимання дорожнього полотна.

Влаштування теплоізоляційного шару ніздрюватого бетону в дорожньому покриті дає змогу повністю або частково запобігти промерзання та перегрів основи дорожнього одягу, знизити вплив періодичних температурних коливань навколишнього середовища, ти самим забезпечити довговічність дорожнього полотна. В дослідженнях [9-10] було встановлено, що проблема розроблення ніздрюватих бетонів з підвищеними експлуатаційними властивостями є практично значимою та актуальною для проектування довговічних багатошарових конструкцій дорожнього одягу.

В останні роки в Україні з'явився підвищений інтерес до використання ніздрюватого бетону не лише у будівництві житлових та громадських споруд, але і для застосування в дорожньому будівництві як новітнього та високоефективного теплоізоляційного матеріалу дорожнього одягу. У конструкції дорожнього одягу ніздрюватий бетон виконує одразу дві функції: теплоізоляційного прошарку та шару, який створює умови для розподілення навантажень в масиві дорожнього одягу [11-12].

У Вінницькому національному технічному університеті проводяться дослідження щодо розробки енергоефективних ніздрюватих бетонів. Автори в своїх роботах [13-18] підтвердили можливість отримання ніздрюватого безавтоклавного бетону з заданими характеристиками використовуючи техногенні промислові відходи, також розроблена

технологія виготовлення ніздрюватого бетону з використанням безвипалювального в'яжучого [19-20].

Одним із важливих параметрів будівельних матеріалів – забезпечення механічних властивостей. Зростання міцності бетонів може вирішуватись ефективними традиційними технологічними прийомами - за рахунок використання комплексних хімічних і активних мінеральних добавок [21-24]. Природні мінеральні добавки потребують додаткових капітальних затрат на їх виробництво, золошлакові відходи, фосфогіпс, червоний бокситовий шлам є доступними сировинними компонентами для будівельних сумішей [25-28].

Авторами в своїх роботах [29-32] пропонують використовувати комплексну технологію виробництва ніздрюватих виробів з використанням промислових відходів, що дозволяє значно розширити сировинну базу. Ресурсозберігаюче виробництво передбачає застосування фізико-механічної і механо-хімічної активації техногенної сировини. Результати досліджень [33-34] підтверджують, що комплексне використання золи-виносу, фосфогіпсу, портландцементу та карбонатного заповнювача забезпечують отримання енергоефективного ніздрюватого матеріалу

В останні роки окрім виготовлення будівельних виробів з використанням відходів промисловості, такі відходи розпочали використовувати для влаштування штучних основ [35-36] шляхом армування слабких ґрунтів вертикальними жорсткими елементами з ґрунтоцементу. Ефект такого армування основи полягає у тому, що у певному об'ємі слабкого ґрунту частина його замінюється жорстким матеріалом із достатньо великим модулем деформації. Додавання золи винос до складу бетонних виробів [37-40] покращує реологічні властивості суміші, підвищує водостійкість та зменшує вартість конструкцій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Hladyshev, D., et al. Prospective directions of scientific research in engineering and agriculture. International Science Group, 2023.
2. Березюк, О. В. (2023). Поширеність переробки золи при виготовленні будівельних матеріалів. Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві, 35(2), 56-61
3. Hnes, L., S. Kunytskyi, and S. Medvid. "Theoretical aspects of modern engineering." International Science Group: 356 p. (2020).
4. Стаднійчук, М. Ю. Перспективи будівництва в україні автомобільних доріг із цементобетонним покриттям. ВНТУ, 2021.
5. Demchyna, B., L. Vozniuk, and M. Surmai. "Scientific foundations of solving engineering tasks and problems." (2021).
6. Сівак, Р. В. Підвищення довговічності автомобільних доріг нежорсткого типу. ВНТУ, 2023.
7. Beresjuk, O., et al. Theoretical and scientific foundations in research in Engineering. Vol. 1. International Science Group, 2022
8. Стаднійчук, М. Ефективність використання цементобетону для будівництва автомобільних доріг. ВНТУ, 2024.
9. Bereziuk, O. (2023). Вплив параметрів підприємств теплоенергетики на частку в продукованих золошлакових відходах AL2O3 як добавки при виробництві будматеріалів. Bulletin of Lviv National Environmental University. Series Architecture and Construction, (24), 74-78.
10. Сівак, Р. В. Підвищення довговічності автомобільних доріг нежорсткого типу. ВНТУ, 2023.
11. Березюк, О. В. "Динаміка поширеності повторного використання будівельних відходів в країнах ЄС." Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві 36.1 (2024): 34-40.
12. Sokolovskaya, O. "Scientific foundations of modern engineering/Sokolovskaya O., Ovsiannykova L. Stetsiuk V., etc–International Science Group." Boston: Primedia eLaunch 528 (2020).
13. Березюк О.В. Визначення параметрів машин для поводження з твердими відходами : монографія /О.В. Березюк, М.С. Лемешев // Omni Scriptum Publishing Group, 2020. – 61 с.

14. Стаднійчук, М. Ю. Пріоритетні напрямки використання відходів. Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2019.

15. Березюк О.В., Лемешев М.С. Визначення регресійної залежності необхідної площі під обладнання для компостування твердих побутових відходів від його продуктивності. Инновационное развитие территорий: Материалы 2-й Междунар. науч.-практ. конф., 25-27 февраля 2014 г. Череповец: ЧГУ, 2014. С. 55-58.

16. Лемешев М. С. Особливості використання промислових техногених відходів в галузі будівельних матеріалів / М. С. Лемешев, К. К. Сівак, М. Ю. Стаднійчук // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2020. – № 2.

17. Березюк, О. В., М. С. Лемешев, and В. П. Ковальський. "Будівельні вироби з механоактивованих промислових, побутових відходів." (2023).

18. Khrystych, O. "Technological parameters of the radiationresistant concrete production." Scientific Works of Vinnytsia National Technical University 1 (2020).

19. Березюк О. В. Регресія площі полігону твердих побутових відходів для видобування звалищного газу. Мир науки и инноваций. 2015. Вып. 1. Т. 5. С. 48-51

20. Стаднийчук, М. Ю. "Использование промышленных отходов в строительной отрасли." International Science Group, 2021.

21. Лемішко К. К. Жаростійке в'яжуче з використанням відходів промисловості. / Лемішко К. К., Лемешев М. С. // Наука про цивільний захист як шлях становлення молодих вчених science on civil protection as a way of becoming young scientists, 2019, 154.

22. Лемешев М.С. В'яжуче на основі промислових відходів // Научные исследования и их практическое применение. Современное состояние и пути развития '2017: матер. междунар. научно-практ. Интернет-конф., 10-17 октября 2017 г. SWorld, 2017.

23. Христич, О. В., Черепаха, Д. В. (2019). Радіозахисний металонасичений бетон поліфункціонального призначеня. Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві.№ 2: 37-45.

24. Березюк, О. В., et al. "Перспективи використання техногенної сировини при виробництві композиційних в'яжучих." Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві.№ 2: 36-45. (2022).

25. Лемешев М. С. Ніздрюваті бетони з використанням промислових відходів / М. С. Лемешев, О. В. Березюк // Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте '2017 : материалы международной научно-практической Интернет-конференции. – Москва : SWorld, 2017. – 7 с.

26. Христич, О. В., & Лемішко, К. К. (2019). Екологічно ефективні будівельні матеріали для тепломодернізації будівель. Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві, 27(2), 52-61.

27. Lemeshev, M. "Use of industrial waste in the construction industry." Prospective directions of scientific research in engineering and agriculture: 19–25.(2023).

28. Ковальский, В. П., et al. "Использование минеральных заполнителей, наполнителей и микронаполнителей в сухих строительных смесях для поризованных растворов." Technical research and development: collective monograph. 8.9: 360–366. (2021).

29. Лемешев, М. С., Стаднійчук М. Ю. «Жаростійке в'яжуче на основі промислових відходів». Актуальні проблеми пожежної безпеки, запобігання та ліквідації надзвичайних ситуацій: 168-171 (2019).

30. Сівак, Р. В. Використання безавтоклавного ніздрюватого бетону для влаштування автомобільних доріг. ВНТУ, 2021.

31. Лемешев, М. С., О. В. Христич, and О. В. Березюк. "Комплексна переробка техногенних відходів хімічної промисловості та металообробних виробництв." Materiály XI Mezinárodní vědecko-praktická konference «Aktuální vymoženosti vědy–2015». Publishing House «Education and Science» sro, 2015.

32. Сівак, К. К. Модифіковані композиційні швидкотвердіючі бетони для будівництва сучасних автомагістралей. ВНТУ, 2021.

33. Lemeshev, M., "Perspective uses of industrial waste in the production of building materials." Scientific foundations of modern engineering. 9.2: 205– 210. (2019)

34. Сівак, Р. В. Використання нових конструктивних рішень для влаштування дорожнього одягу. ВНТУ, 2021.

35. Lemeshev, M., O. Khrystych, and D. Cherepakha. "Perspective direction of recycling of industrial waste in the technology of production of building materials." (2020).

36. Стаднійчук, М. Ю. Підвищення якості та довговічності автомобільних доріг нежорсткого типу. ВНТУ, 2022.

37. Lemeshev, M., O. Bereziuk, and K. Sivak. "Features of the use of industrial waste in the field of building materials." Scientific foundations in research in Engineering. 1.2: 25–32. (2022).

38. Лемішко, К. К. Переробка промислових техногенних відходів виробництва. Академія технічних наук України, 2018.

39. Лемешев, М. С., О. В. Христич, and О. В. Березюк. "Дрібнозернистий бетон з модифікованим заповнювачем техногенного походження." Materiały XI Międzynarodowej naukowi-praktycznej konferencji «Naukowa przestrzeń Europy–2015». Sp. z oo «Nauka i studia», 2015.

40. Stadniychuk, M. Composite materials based on man-made waste. ВНТУ, 2021